

КОРОТКІ ПОВІДОМЛЕННЯ

Якісний склад шлункового соку і температура слизової оболонки шлунка

А. Г. Загороднєва

Лабораторія фізіології травлення Інституту фізіології
ім. О. О. Богомольця АН УРСР, Київ

Секреторний процес у шлунку супроводжується значними змінами обміну речовин в його слизовій оболонці [2, 4, 12, 18].

Внаслідок змін обміну речовин в слизовій оболонці шлунка виділяється шлунковий сік, основними складовими частинами якого є вода, білки, кислоти, хлориди.

Однак, біохімічні методи дозволяють реєструвати стан обміну речовин лише в окремі моменти діяльності органа. Спостерігати за змінами діяльності органа в динаміці можна з допомогою методу вимірювання його температури, тому що частина енергії виділяється у вигляді теплової. Вимірюванню змін температури слизової оболонки шлунка було присвячено багато як експериментальних, так і клінічних досліджень [13, 14, 16]. Встановлено, що під час діяльності шлунка спостерігаються чотири характерних періоди змін температури слизової оболонки шлунка [13]. Коливання температури слизової оболонки шлунка бувають неоднакові залежно від умов збудження шлункової секреції, кількості і якості прийнятої їжі.

Але досі нема єдиного погляду щодо того, в якій залежності перебуває якісний склад соку, що виділяється під час секреції, з тими температурними змінами, що відбуваються в цей час у слизовій оболонці шлунка. Так, деякі дослідники [7, 8] відзначають, що при зміні реакції слизової оболонки з кислої на лужну або, навпаки, спостерігаються коливання її температури. При зміні кислотоутворюючої та пепсиноутворюючої функції шлунка також спостерігаються коливання температури в шлунку. В деяких дослідженнях відзначається, що підвищення температури збігається з найбільш високою активністю шлункового соку [13].

Ці вказівки не можна вважати досить повними, тому що процес шлункової секреції досить складний. При зіставленні цього процесу із змінами температури треба брати до уваги одночасно багато різних показників секреції.

Метою нашого дослідження було з'ясування залежності змін якісного складу шлункового соку від змін температури слизової оболонки шлунка.

Методика досліджень

Дослідження проведені в хронічних експериментах на складнооперованих собаках. Одна група собак (три) мали фістулу шлунка, і шлункова секреція збуджувалась у них підшкірним введенням гістаміну (по 0,4 мл 0,1%-ного розчину одноразово). Друга група (три собаки) мали ізольований денервованний та іннервованний пілоричний відділ шлунка. В шлунок та в ізольований пілорус вставляли фістули, безперервність шлунково-кишкового тракту відновлювалась шляхом анастомозу між шлунком і дванадцятипалою кишкою. Така операція давала можливість реєструвати зміни температури в обох цих відділах шлунка, а також спостерігати за секрецією цих відділів. У цих собак шлункова секреція збуджувалась введенням в ізольований пілоричний відділ 5%-ного розчину пептону, тобто викликали другу фазу шлункової секреції. Крім того, в пілорус вводили 0,25%-ний розчин соляної кислоти, який гальмує шлункову секрецію [15, 17]. Розчини, які вводили в пілорус, підігрівали до температури шлунка.

Температуру слизової оболонки шлунка вимірювали мікротермісторами МТ-54 і записували на багатоканальному електронному потенціометрі ЕПП-09 [1].

У своїх спостереженнях ми відзначали латентний період появи шлункового соку, вимірювали кількість виділюваного соку та пілоричного слизу за десятихвилинні проміжки часу. Кислотність соку визначали методом титрування, білковий склад соку методом дифузного висолювання [6].

Резу

Характерні зміни при збудженні гістаміну [5, 7]. Ми спинимо повідними змінами тем

Інтенсивність і тр чити, що за окремі де соку. Кислотність соку 0,58% НСІ (вільна ки Спостерігаються великі 250 мг%. Ми не задов мг%, тому що концент Тому, крім концентраці раховували концентрац білка в десятихвилини.

Одержаний матер ілюстровані окремі дос

У таблиці порівні найбільшого зниження ратури.

Показники шлункової

Подразник, яким збуджувалась секреція	Статистичні показники	Температура
Гістамін	$n=13$ $M \dots 0,$ $m \dots 0,$ $t \dots 2$ $p \dots 0,$	
Розчин пептону	$n=6$ $M \dots 0,$ $m \dots 0,$ $t \dots 5,$ $p \dots 0,$	
Розчин соляної кислоти	$n=8$ $M \dots 0,$ $m \dots 0,$ $t \dots 4,$ $p \dots 0,$	

Статистична обробка температури між дв

На рис. 1 наведено введенням гістаміну. З вмістом білків та відноється секреція соку, під і підвищується темпера рисунку, так і з таблиці

Слід особливо підк і різко змінюється не лється і якісний склад в білкового складу соку і досліді, представленим

Приблизно така ж лась друга фаза шлунк ричний відділ. З наведе ний температур спостер підвищенні температури

Результати досліджень та їх обговорення

Характерні зміни температури слизової оболонки шлунка і шлункової секреції при збудженні гістаміном та в другій фазі шлункової секреції вже описані в літературі [5, 7]. Ми спинимось лише на співвідношенні між якісним складом соку та відповідними змінами температури слизової оболонки шлунка.

Інтенсивність і тривалість секреції неоднакова в різних дослідах. Можна відзначити, що за окремі десятихвилинні проміжки часу виділялось до 38 мл шлункового соку. Кислотність соку змінюється досить швидко і у широких межах: від 0,10 до 0,58% HCl (вільна кислотність) та від 0,14 до 0,60% HCl (загальна кислотність). Спостерігаються великі коливання і в кількості виділених із соком білків: від 30 до 250 мг%. Ми не задовольнялись одним лише визначенням концентрації білків соку в мг%, тому що концентрація у великій мірі залежить від кількості виділеного соку. Тому, крім концентрації, ми обчислювали ще й загальну кількість білка, тобто перераховували концентрацію на кількість виділеного соку. Загальна кількість виділеного білка в десятихвилинних порціях коливалась від 3 до 26 мг.

Одержаний матеріал представлений у зведеній таблиці та на рисунках, де проілюстровані окремі досліди.

У таблиці порівнюються дві десятихвилинні порції соку. Одна взята під час найбільшого зниження температури і друга — при найбільшому підвищенні температури.

Показники шлункової секреції при зміні температури слизової оболонки шлунка

Подразник, яким збуд- жувалась секреція	Статистичні показники	Темпе- ратура	Показники шлункової секреції					
			загальна кислотність (% HCl)		загальна кількість білків (мг)		кількість соку (мл)	
			при зни- женні темпера- тури	при під- вищенні темпера- тури	при зни- женні темпера- тури	при під- вищенні темпера- тури	при зни- женні темпера- тури	при під- вищенні темпера- тури
Гістамін	n=13							
	M . . .	0,24	0,36	0,49	18,0	12,7	10,3	8,8
	m . . .	0,04	0,24	0,25	2,4	1,7		
	t . . .	2		3,7		1,8		
	p . . .	0,05		0,01		0,1		
Розчин пеп- тону	n=6							
	M . . .	0,23	0,35	0,45	11,8	10,4	6,0	8,7
	m . . .	0,042	0,035	0,031				
	t . . .	5,7		2,2				
	p . . .	0,002		0,05				
Розчин со- ляної кис- лоти	n=8							
	M . . .	0,21	0,17	0,45	11,2	6,1	3,4	15,4
	m . . .	0,49	0,06	0,02				
	t . . .	4,3		3,1				
	p . . .	0,002		0,05				

Статистична обробка даних, наведених у таблиці, проведена за Стьюдентом, різниця температур між двома десятихвилинними порціями обчислена різницею методом.

На рис. 1 наведений дослід, в якому секреція шлункового соку збуджувалась введенням гістаміну. З рисунка видно, що перші порції соку виділяються з великим вмістом білків та відносно невеликим вмістом соляної кислоти. Поступово збільшується секреція соку, підвищується кислотність, зменшується кількість виділених білків, і підвищується температура слизової оболонки шлунка. Це видно як на наведеному рисунку, так і з таблиці.

Слід особливо підкреслити той факт, що під час шлункової секреції дуже швидко і різко змінюється не лише кількість виділених з шлунковим соком білків, а змінюється і якісний склад виділюваних білків. Це видно з рис. 2, на якому наведені дані білкового складу соку в чотирьох десятихвилинних порціях соку, зібраних у тому ж досліді, представленому на рис. 1.

Приблизно така ж картина спостерігається і в серії дослідів, в яких збуджувалась друга фаза шлункової секреції введенням розчину пептону в ізольований пілоричний відділ. З наведених у таблиці даних видно, що при статистично достовірній різниці температур спостерігається статистично достовірне збільшення кислотності при підвищенні температури слизової оболонки шлунка. При цьому підвищується і кон-

центрація білків в середньому з 135 до 237 мг%, але різниця загальної кількості білків статистично недостовірна.

Іноді у собак з ізольованим пілоричним відділом спостерігається так звана «спонтанна» секреція, тобто спостерігається виділення великих кількостей соку натще. Якщо в цей час собаці в ізольований пілоричний відділ ввести слабкий розчин соляної кислоти (ми вводили 0,25%-ний розчин), то спостерігається гальмування процесу секреції шлункового соку фундальною частиною шлунка [15, 17]. При цьому також

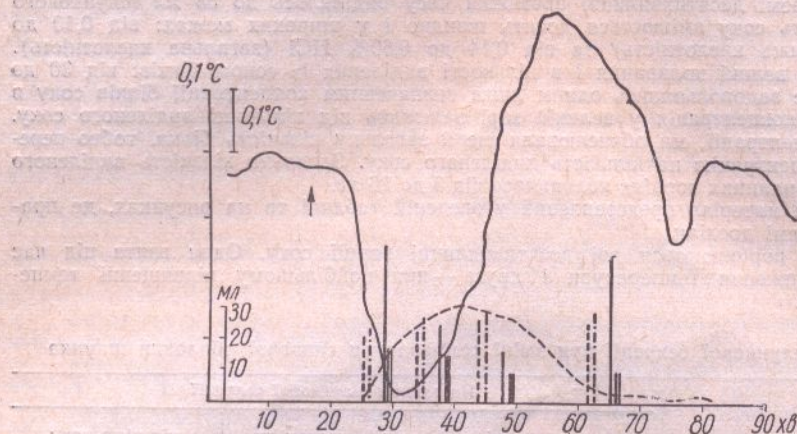


Рис. 1. Динаміка змін секреції і температури слизової оболонки шлунка при збудженні гістаміном.

Суцільна лінія — температура слизової оболонки шлунка, переривиста лінія — кількість виділеного шлункового соку в мл. Переривисті стовпчики показують вільну та загальну кислотність в % НСІ. Тонкий чорний стовпчик — кількість білків в мг%, широкий чорний стовпчик — кількість білків в мг. Стрілкою позначений момент введення гістаміну. По вертикалі — температура в 0,1°С (ліворуч), секреція соку в мл (праворуч); по горизонталі — час у хвиликах.

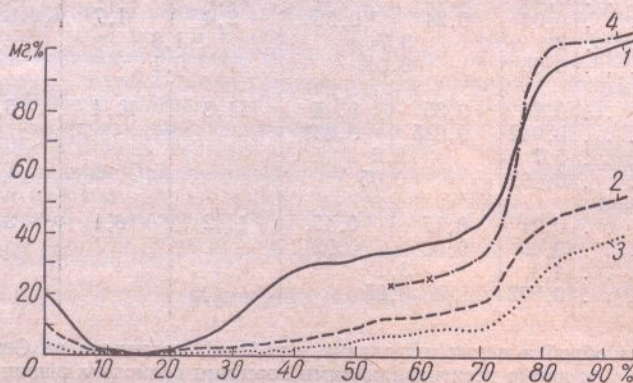


Рис. 2. Склад білків шлункового соку в окремих десятихвилинних порціях. Цифри біля кожної кривої показують № десятихвилинної порції, зібраної в досліді.

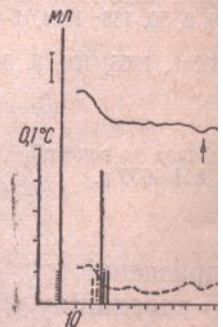
По вертикалі — концентрація білка в мг%, по горизонталі — концентрація висолувача в %.

можна спостерігати характерну залежність між змінами температури слизової оболонки шлунка та кількісним і якісним складом виділюваного шлункового соку (рис. 3). Під час гальмування шлункової секреції поряд із зменшенням кількості виділеного соку, знижується температура слизової оболонки шлунка, спостерігається зниження кислотності соку і підвищення концентрації білків (у середньому з 108 до 216 мг%), але різниця в загальній кількості білків статистично недостовірна.

Таким чином з наших досліджень можна зробити висновок, що між змінами температури слизової оболонки шлунка і якісним складом виділюваного шлункового соку існує певна взаємозалежність. Так, підвищення температури слизової оболонки шлунка

спостерігається при інтенсивній і відносно невеликій кількості виділенні невеликих кількостей соку з високою концентрацією білків.

В літературі є висновок, що шлунка монотонного характеру, про те, що підвищення температури слизової оболонки шлунка при виділенні великих кількостей соку



Отже, при зіставленні температури слизової оболонки шлунка з якісним складом соку, можна зробити висновок, що при виділенні великих кількостей соку, температура слизової оболонки шлунка знижується.

Як же пояснити зміни температури слизової оболонки шлунка?

Можна висловити гіпотезу, що зміни температури слизової оболонки шлунка зумовлені змінами в кровообігу слизової оболонки.

Діяльність тканини шлунка, казано [13], що процеси півкулі, впливають на зміни температури слизової оболонки шлунка, що процеси збудження впливають на коливання температури слизової оболонки шлунка.

Як показують літературні дані, що процеси півкулі впливають на коливання температури слизової оболонки шлунка. Як саме це дослідження.

1. Виділення великих кількостей соку і зменшенні інтенсивності секреції слизової оболонки.

2. При виділенні великих кількостей соку температура слизової оболонки шлунка знижується. При виділенні великих кількостей соку

1. Березовский В. И. Фармакол., 1960, 5.
2. Васюточкин В. И. Желудочного сока. И.
3. Головский А. А. посвящ. 40 год. Окт.
4. Дробинцева А. И. в желудочном соке. И.
5. Загороднева А. Г.
6. Зеленський М.
7. Землянський С. 1960, 4, 3.
8. Козловская В. С.

спостерігається при інтенсивному виділенні шлункового соку з високою кислотністю і відносно невеликою концентрацією білків. Зниження температури спостерігається при виділенні невеликих кількостей шлункового соку з невисокою кислотністю і великою концентрацією білків.

В літературі є вказівки [9] на те, що при ахілії температура слизової оболонки шлунка монотонного характеру. Цей факт до деякої міри підтверджує наш висновок про те, що підвищення температури слизової оболонки шлунка зумовлене виділенням великих кількостей соку з високою кислотністю.

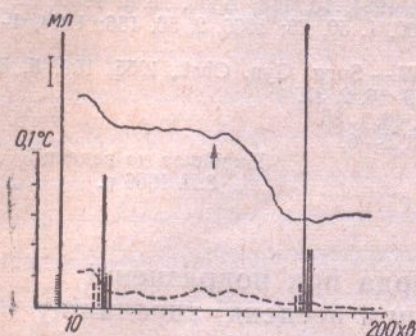


Рис. 3. Гальмування шлункової секреції під впливом введення в ізольований пілоричний відділ розчину соляної кислоти.

Позначення ті ж самі, що і на рис. 1. Стрілками позначено момент введення і виливання з пілоричного відділу розчину соляної кислоти.

Отже, при зіставленні змін температури слизової оболонки шлунка із змінами якісного складу соку, можна до деякої міри говорити про певне співвідношення між обміном речовин у слизовій оболонці шлунка та енергетичними змінами в ній.

Як же пояснити зміни температури слизової оболонки шлунка?

Можна висловити припущення, що процеси виділення різних складових частин шлункового соку зумовлені певними екзо- і ендотермічними енергетичними процесами, і температура слизової оболонки шлунка коливається залежно від співвідношення цих процесів.

Діяльність тканини складається з процесів збудження та гальмування. Так, показано [13], що процеси збудження і гальмування, що відбуваються в корі великих півкуль, впливають на зміни температури слинної залози. Під час розвитку гальмування в корі великих півкуль спостерігається збільшення рефракції слини [11]. Можливо, що процеси збудження та гальмування виділення різних складових частин соку впливають на коливання температури слизової оболонки шлунка.

Як показують літературні дані [3, 18], під час діяльності шлунка значно збільшується його кровообіг. Це в свою чергу може впливати на температуру слизової оболонки шлунка. Як саме відбувається цей вплив покажуть даліші експериментальні дослідження.

Висновки

1. Виділення великих кількостей шлункового соку з високою кислотністю супроводжується підвищенням температури слизової оболонки. При зниженні кислотності соку і зменшенні інтенсивності секреції спостерігається зниження температури слизової оболонки.

2. При виділенні соку з великою концентрацією білка температура слизової оболонки знижується. При підвищенні температури слизової оболонки шлунка спостерігається виділення соку з малою концентрацією білка.

Література

1. Березовский В. А.—Тезисы конфер. молод. ученых Киев. отд. об-ва физиол. и фармакол., 1960, 5.
2. Васюточкин В. М.—Материалы о механизме образования соляной кислоты желудочного сока. Изд. III Лен. мед. ин-та, Л., 1940.
3. Головский А. Д.—Труды совещ. по пробл. физиол. и патол. пищеварения, посвящ. 40 год. Окт. революции, Тарту, 1957, 245.
4. Дробинцева А. В.—Материалы о механизме образования соляной кислоты в желудочном соке. Изд. ВММА, Л., 1945.
5. Загороднева А. Г.—Физиол. журн. АН УРСР, 1964, 4, 476.
6. Зеленський М. В.—Дифузне висолювання білків. Вид. АН УРСР, К., 1959.
7. Землянський С. В., Березовський В. А.—Физиол. журн. АН УРСР, 1960, 4, 3.
8. Козловская В. Ф.—Тр. Моск. мед. стомат. ин-та, М., 1961, 5, 117.

9. Кравченко А. И.— Сравнительное изучение внутрижелудочной температуры при различных заболеваниях желудка. Автореф. дисс. К., 1965.
10. Лея Ю.— Изв. АН ЛатвССР, 1964, 6, 203.
11. Луценко Л. И.— Сб.: Физиол. и патол. пищеварения, Львов, 1961.
12. Мартинсон Э. Э.— Биохимия, 1960, 15, 121.
13. Путилин Н. И.— Изменение температуры внутренних органов, как показатель трофического процесса в них. Дисс., К., 1953; Вопросы физиол. процессов утомления и восстановления, К., 1958, 56; Вопросы гастроэнтерологии, К., 1963, 11.
14. Ревуцкий Е. Л.— Вопросы физиологии, 1954, 10, 118; Врач. дело, 1960, 12, 62.
15. Andersson S.— Acta physiol. scand., 1960, 1, 50, 23; 1960, 2, 50, 186; 1964, 1—2, 61, 55.
16. Benjamin H. B., Wagner M., Zeit W.— Surg. Gyn. Obst., 1955, 100, 5, 566.
17. Gillespielan E.— Gastroenterology, 1959, 16, 2, 37.
18. Jacobson E. D.— Gastroenterology, 1965, 48, 1, 85.
19. Teorell T.— Scand. Arch. f. Rhys., 1933, 66, 5—6.

Надійшла до редакції
8.II 1966 р.

Зміни температури міокарда при подразненні симпатичних нервів серця і при введенні адреналіну

С. М. Белан

Кафедра нормальної фізіології Київського медичного інституту
ім. акад. О. О. Богомольця

Останнім часом дедалі більше уваги приділяють вивченню теплопродукції міокарда з метою дослідження енергетичного балансу серця [5, 7, 11].

Про характер змін теплопродукції можна мати уявлення на підставі змін температури органів і швидкості кровоструменя в них [1]. Температура органів і тканин, в свою чергу, є функцією теплопродукції і тепловіддачі [2].

Перед нами стояло завдання встановити, чи можливо за змінами температури міокарда судити про напрямок змін його теплопродукції при переході до нового функціонального стану, викликаного подразненням симпатичних нервів серця чи введенням адреналіну.

Методика досліджень

Досліди проводились на собаках в умовах гострого експерименту під гексеналовим наркозом (0,03 г/кг інтраперитонеально) із застосуванням міорелаксантів (лістенон) та штучного дихання. За годину до введення гексеналу під шкіру вводили морфій (0,003 г/кг).

Грудну клітку розтинали з правого боку, розсікали серцеву сорочку і в міокард правого або лівого шлуночків серця вводили датчики, після чого серцеву сорочку та грудну клітку зашивали. Тварину обігрівали грілками. Дослідження починали через годину після зашивання грудної клітки, коли в ній наставала стабілізація температурного режиму, про що судили на основі стійкої різниці між температурою міокарда і крові в аорті.

Температуру міокарда реєстрували термоелектричним методом (застосовували мідь-константанові термопари), швидкість кровоструменя — за методом Хензеля [10], напруження кисню — полярографічним методом. Катодом була платинова голка довжиною 0,5 см і 0,3 мм в діаметрі, анодом — срібний електрод довжиною 4 см і 3 мм в діаметрі. На електроди подавали від акумулятора напругу в 0,6 в. Датчики вводили в міокард правого або лівого шлуночків на глибину 1,5—2 мм ближче до верхівки серця. Артеріальний тиск вимірювали в стегновій артерії ртутним манометром. Перелічені показники досліджували при подразнюванні підключичної петлі індукційним струмом надпорогової сили або при введенні адреналіну.

В 27 дослідів на 14 собаках вивчали вплив подразнювання підключичної петлі, в 41 досліді на 24 собаках — вплив введення адреналіну.

Результати досліджень

Досліди показали, що в умовах гострого експерименту при зашитій грудній клітці температура міокарда вища від температури крові в аорті над аортальними клапанами в середньому на 0,65°С (середнє квадратичне відхилення $\sigma=0,24$, стандартна помилка

$S_x=0,05$, $p>0,001$) для правого шлуночка [12, 13, 14]. Температуру стабільно до зміни фу

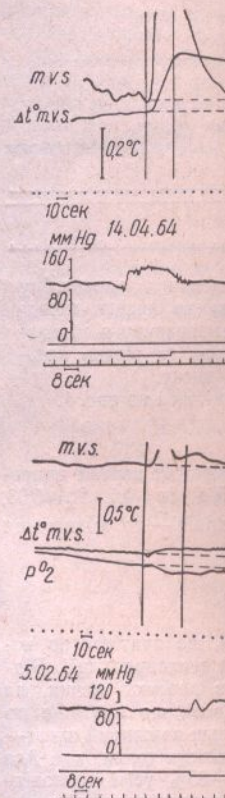


Рис. 2. Вплив подра-
ної петлі на темпе-
роструменя, напруж-
міокарді лівого шл-
вень артерія
Позначення такі с

Під час подраз-
петлі температура мі-
ка в середньому під-
($\sigma=0,08$, $S_x=0,02$, $p>$
на 0,15°С ($\sigma=0,12$, S
кровоструменя, підви-
міокарді (див. рис. 1,
Після введення
спостерігалось зниже-
= $0,05$) при одночасн-
(див. рис. 3).

Після двобічного
наліну в тих самих д-
на 0,13°С ($\sigma=0,07$, S
струменя та артеріаль-
($\sigma=0,06$, $S_x=0,02$, $p>$
її. Середні дані зміни
вищувалась в середні
досягала трохи пізніш